Ila

Lane Medical Library

Beiträge
zur
Anatomie der Wiederkäuerniere.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 12. Mai 1899

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Ulrich Gerhardt

appr. Arzt

aus Würzburg.

OPPONENTEN:

Herr Dr. med. Alfred Amson.

- Dr. med. Otfried Müller.

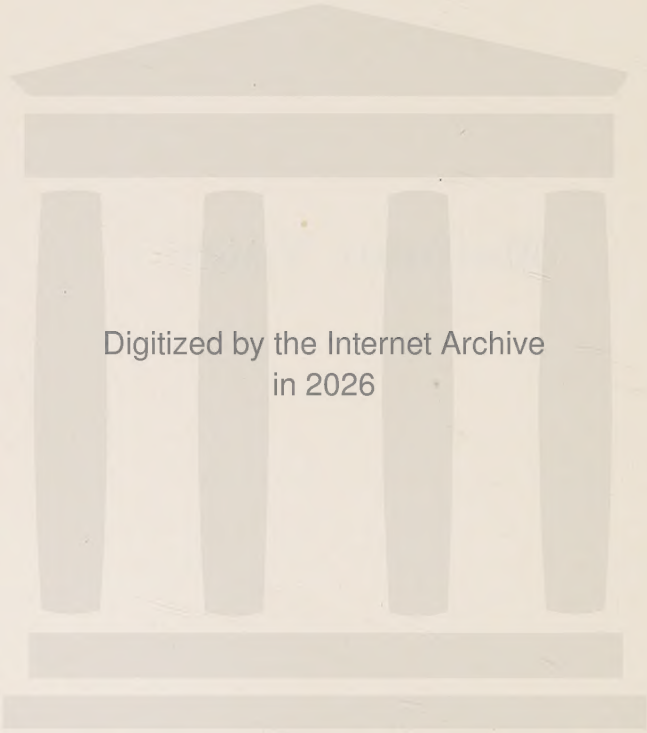
- Cand. med. Hugo Schroeder.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Meinem Vater.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/beitragezuranato0000ulri

Über die vergleichende Anatomie der Wiederkäuerniere finden wir in der Literatur nur spärliche Angaben, ausser in Hyrtl's bekanntem Werke „Das Nierenbecken der Säugetiere und des Menschen", Wien 1870. In diesem gibt er nach von ihm selbst angefertigten Präparaten äusserst sorgfältige Schilderungen und Abbildungen einer grossen Anzahl von Menschen- und Säugetiernieren. Er hat das Verdienst, der Corrosionsmethode Eingang in die anatomische Technik verschafft zu haben. Die Nieren werden von den Gefässen, resp. vom Ureter aus mit leicht erstarrender Masse injiciert und das Nierengewebe dann durch Salzsäure zerstört, die Injectionsmasse nachher durch Abspülen in Wasser freigelegt. Auf diese Weise gelang es Hyrtl zu zeigen, dass wir in der Gesamtheit der Säugetiere zwei Formen des Nierenbeckens zu unterscheiden haben: Solche, die baumförmige Verästelungen des Ureters darstellen und solche mit blattförmigen seitlichen Ausbuchtungen. Die letztere Form kommt den Katzen und einem grossen Teile der Wiederkäuer zu. Durch die Güte des Herrn Geheimrats Professor Dr. Hertwig wurden mir zwei Präparate von Wiederkäuernieren mit blattförmigem Becken zur Bearbeitung überlassen, die seit kurzem der Sammlung

des hiesigen anatomisch-biologischen Instituts einverleibt waren. Das eine war ein Injectionspräparat von der Niere eines in den Osterferien im zoologischen Garten verstorbenen Weibchens von Camelus bactrianus, das andere eine nach der weiter unten zu schildernden Methode in Alkohol behandelte Giraffenniere. Zur Vergleichung wurden noch Schafnieren herangezogen, die ganz frisch vom Schlächter bezogen worden waren. Da sich bei diesen drei Formen, trotz grosser Uebereinstimmung im allgemeinen Typus, doch auch wieder wesentliche Verschiedenheiten herausstellten, so ergaben sich bei der Untersuchung dieser Nieren Befunde, die vielleicht einen nicht uninteressanten Beitrag zur Anatomie der Säugetierniere liefern.

Bei der Betrachtung der drei Nierenformen wird es in erster Linie unsere Aufgabe sein, die bisher darüber in der Literatur vorliegenden Angaben zu prüfen. Im Wesentlichen sind wir hierbei auf Hyrtls Schilderungen angewiesen. Von anderen Autoren ist Owen zu nennen, der in seiner comparative anatomy of vertebrates Vol. III ganz kurz betreffs der Kamelsniere sagt: In larger deer and antelopes the beginning of a more complex structure is seen in the aggregation of the tubuli uriniferi into several cones distinct at their bases but blending into a common elongate or ridge-like mamilla. This structure also obtains in the camelidae.

Hyrtl citiert in betreff der Kamelsniere, die ihm nicht zur Untersuchung vorlag, eine Angabe aus den Commentariis academiae Petropolensis Tom. X, p. 345,

worin behauptet wird, die Kamelsniere besitze einen baumförmigen Ureter. Haller macht in seinen Elementa physiologiae Tom. VII, p. 256, Nota l, die etwas unklare Angabe, das Kamel besitze viginti ureteris ramos, in unam pelvim coëuntes.

Hyrtl fand die Verteilung der Ruminantien in Bezug auf den Bau ihres Nierenbeckens folgendermassen:

Ein baumförmig verzweigtes Nierenbecken besitzen Bos taurus, Bos indicus, Bonassus americanus, Antilope pygmaea und Cervus capreolus. Hier werden die kegelförmigen Nierenpapillen von napfartigen Ausstülpungen des Nierenbeckens umfasst. Ob die Kamelniere zu diesem Typus gehört, lässt Hyrtl von der Richtigkeit der oben citierten Petersburger Angabe abhängen.

Ein „wahres Nierenbecken mit blattförmigen Fortsätzen“ fand Hyrtl bei Ovis aries, Ovis musimon, Capra, Auchenia, einigen Arten von Cervus und Antilope, sowie bei Camelopardalis. Er geht, als von dem leichtst zugänglichen Material, von der Schafniere aus, die er in Exemplaren von Ovis aries und musimon auch durch vorzügliche Abbildungen erläutert. Hyrtl findet, dass im Allgemeinen glatter, ungelappter Bau der Niere bei Wiederkäuern auf blattförmiges Nierenbecken, gelappte Oberfläche auf baumförmig verzweigtes Nierenbecken schliessen lässt. Da wir doch immer wieder auf seine Untersuchungen zurückkommen müssen, seien hier die Schilderungen der Schaf- und Giraffenniere wörtlich citiert.

Über die Schafniere finden wir Folgendes: „Der verhältnismässig enge Ureter von Ovis aries senkt sich

tief in den Sinus renis ein, bevor er sich zum Nierenbecken erweitert. Dieses ist sehr geräumig, wie die Niere längsoval, und besitzt an der dem äusseren Nierenrande zugekehrten Fläche einen longitudinalen, dicken und glatten Wulst, welcher an seiner abgerundeten, furchenlosen Oberfläche die zahllosen Oeffnungen derjenigen Harncanälchen zeigt, die von der dem äusseren Nierenrande entsprechenden Zone der Medullarsubstanz herkommen. Von der dicken Basis dieses Wulstes treten Nebenwülste ab, welche sich an der dorsalen und ventralen Wand des Sinus renis in transversaler Richtung hinziehen und bis in die Gegend des Hilus reichen. Auf ihnen münden die Harncanälchen des dorsalen und ventralen Anteiles der Marksubstanz aus.

Die Zahl dieser Nebenwülste beträgt 12. Sie sind nicht alle an Grösse gleich. Zwei grössere Wülste, welche wegen ihrer Richtung gegen den Hilus hin convergent stehen müssen, lassen gerne zwischen sich einen dreieckigen Winkel übrig, in welchen sich ein kleinerer Wulst hineinzwängt. Von diesen kleineren Wülsten zähle ich nur drei, zwei auf der dorsalen, einen auf der ventralen Fläche des Nierenbeckens. Der dorsale und ventrale Stand der Wülste bedingt es, dass ihre freie, abgerundete Fläche gegen den medialen Längswulst gerichtet ist, ja, diesen selbst an der unaufgeschnittenen, d. h. nicht in zwei Hälften auseinandergeschlagenen Niere berührt.

In die Furchen zwischen den Wülsten drängen sich die blattartigen Verlängerungen des Nierenbeckenraumes

hinein und erscheinen am corrodierten Gusse als bogenförmig gekrümmte Blätter, welche die Nebenwülste in ihrer ganzen Länge umgreifen, natürlich mit Ausnahme der Abgangsstelle der Nebenwülste von dem Hauptwulst. Die Gestalt des Nierenbeckens mit seinen blattartigen Ausstülpungen kann am besten mit einer niederen, ovalen und mit Guirlanden bekränzten Vase verglichen werden.

Die Schenkel je zweier solcher nachbarlicher, bogenförmig geschwungener Blätter kommen einander fast bis zur Berührung nahe zu stehen, wodurch eine Furche zwischen ihnen entstehen muss, in welcher die primären Zweige des Ramus dorsalis und ventralis der Nierenarterie und der Nierenvenen aufgenommen werden. Wo sich zwischen zwei grösseren Nebenwülsten ein kleinerer hineindrängt, wird die Trennungsfurche zwischen den ersteren sich im Verlaufe gabelförmig in zwei kleinere teilen müssen. Über diesen Furchen kommt es zwischen den wellenförmig gekräuselten freien Rändern der Blätter stellenweise zur wirklichen Berührung, so dass die Furchen zu Canälen werden, in denen die erwähnten Blutgefässe völlig versteckt liegen. Selbst wo die Furchen durch Connivenz ihrer gekerbten Ränder sich nicht zu Canälen schliessen, sind die offenen Spalten des betreffenden Canales doch zu eng, um die in der Tiefe liegenden Gefässe (eine Arterie und eine Vene) herausnehmen zu lassen. Die Spaltöffnungen dieser Canäle dienen den zahlreichen Zweigen der eingeschlossenen Blutgefässe, welche mit der Rindensubstanz zu verkehren haben, zum Ein- und Austritt.“

Da kein Vergleichungsmaterial für die Nieren von Capra, Auchenia, Cervus und Antilope vorliegt, so übergehe ich deren Schilderung und führe nur noch die Beschreibung der Giraffenniere an. Hyrtl untersuchte die Niere einer neugeborenen Giraffe, die durch einen Längsschnitt bereits in zwei Hälften gespalten war. Er musste daher von einer Injection Abstand nehmen. „Die Ansicht der Durchschnittsfläche zeigt aber, dass es sich um ein Becken mit sehr zahlreichen blattförmigen Ausstülpungen handelt, welche weder gelappt, noch gefurcht erscheinen. Die Zahl der Blätter beträgt 20, für die dorsale und ventrale Fläche der Niere je 10, von ungleicher Grösse. Ein longitudinaler, schmaler und, wie es scheint scharfkantiger Hauptpapillarwulst ragt tief in das Lumen des Beckens hinein und sendet von seinen beiden Flächen zusammen 20 Nebenwülste ab, welche durch tiefe Kerben an ihren Basen ein gelapptes Aussehen erhalten. Die Nebenwülste und deren Lappen sind in die Buchten der tiefen blattförmigen Ausstülpungen des Nierenbeckenraumes eingepflanzt und werden von ihnen so umfasst, wie dies überhaupt zwischen Nierenwarzen und Nierenkelchen zu geschehen pflegt.“

Soweit Hyrtl. Wir wollen jetzt zur Betrachtung des vorliegenden Materiales schreiten und die Ergebnisse bei Schaf und Giraffe mit denen Hyrtls vergleichen. Besonders klare und einfache, sozusagen typische Verhältnisse bietet das Kamel. Es sei daher mit der Schilderung der Niere dieses Tieres begonnen, da dadurch die Schilderung der etwas complicierteren

Formen von Schaf und Giraffe bedeutend erleichtert wird. Es wäre wünschenswert gewesen, von allen drei Tieren sowohl Schnitte, als auch Injectionspräparate anzufertigen. Indessen war von Kamel und Giraffe nur je eine Niere vorhanden, da die der anderen Seite bereits zu histologischen Zwecken benutzt war. Bei der Besprechung der Kamelniere bin ich daher auf ein Injectionspräparat angewiesen, so dass auf die Beschaffenheit der Papillen nur aus der Gestalt des Ausgusses geschlossen werden kann. Indessen bietet dies keine Schwierigkeit, da nach der Analogie mit anderen Formen kein Zweifel über die Lage der einzelnen Partieen, sowie deren Form statthaben kann. Die Injection war vom Ureter und von der Arteria renalis aus vorgenommen mit Mastixmasse nach Hyrtl. Der Ausguss der Arterien war mit Zinnober, der des Nierenbeckens mit Chromgelb gefärbt. Die arterielle Injection war, um die Übersichtlichkeit des Gesamtbildes nicht zu beeinträchtigen, nicht bis in die feinsten Verzweigungen hinein fortgesetzt.

Bei der Betrachtung des Beckenausgusses sehen wir sofort, dass es sich um ein „wahres Nierenbecken mit blattförmigen Ausstülpungen" im Sinne Hyrtls handelt. Damit ist die Angabe in den Petersburger Akademieberichten widerlegt. Die Länge des Nierenbeckens beträgt etwa 13 cm, seine Breite 5 cm. Es sei hier bemerkt, dass bei der Bezeichnung der Lageverhältnisse die Niere so gestellt zu denken ist, dass ein Pol dem Beschauer zugewandt, die Abgangsstelle des

Ureter nach unten gerichtet ist. Wir sehen, dass das Nierenbecken, von oben betrachtet, die Gestalt eines sehr langgestreckten Ovales hat, in dessen Mitte von unten der Ureter einmündet. Dieser ist am engsten unmittelbar vor seiner Einmündung ins Nierenbecken, erweitert sich von da nach unten allmählich. Er ist im Ganzen ziemlich weit, namentlich im Verhältnis zu anderen Wiederkäuernieren. Sein Verlauf im Sinus renis hat ungefähr eine Länge von 3,5 cm. Der Übergang in das Becken erfolgt ganz plötzlich. Denkt man sich vom Nierenbecken einen Längsschnitt angefertigt, so hat dasselbe etwa halbmondförmige Gestalt. Das ganze Becken hat etwa Rinnenform. Um sich davon ein Schema herzustellen, forme man aus einem Papierstreifen eine Rinne durch Aufbiegen der langen Ränder, biege, während man die Concavität der Rinne nach oben hält, die beiden Enden abwärts und falte die aufgebogenen Ränder krausenförmig ein. Dies würde in groben Zügen die Gestalt des Nierenbeckens wiedergeben. Durch die krausenförmige Faltung der Ränder erhalten wir zwei alternierende Systeme von Rinnen oder Nischen, die abwechselnd nach der Ober- und Unterseite der Rinne führen.

Wenden wir dies Schema auf die Kamelniere an, so finden wir am Becken ebenfalls eine Hauptrinne, deren Ränder krausenförmig gefaltet sind, so dass zwei Systeme von Nischen ineinandergreifen. In den Rinnen, die nach der oberen Seite der Hauptrinne führen, liegen die Äquivalente der Papillen anderer Säugetiere, in den

nach unten führenden die grösseren Äste der Gefässe. Der Kürze halber werde ich hier die tiefe Mittelrinne als Hauptrinne, die von ihr ausgehenden seitlichen Furchen als Papillenrinnen, und die zwischen den letzteren gelegenen, von der Convexität, d. h. von unten her verlaufenden Rinnen als Gefässnischen bezeichnen. Es ist nunmehr nicht schwer, sich ein Bild vom Verhältnis der Papillen zu construieren. Ein ausserordentlich stark entwickelter Längswulst erstreckt sich durch die ganze Länge des Nierenbeckens, von ihm gehen seitliche Fortsätze in die Papillenrinnen hinein. Papillenrinnen und Hauptrinne haben also die Aufgabe, den Harn aus den Mündungen der Harncanälchen aufzunehmen. Die Anordnung dieser Organe entspricht also den von Hyrtl beim Schaf beschriebenen im Wesentlichen vollständig.

Die Begrenzungsränder einer jeden Papillenrinne müssen sich nach dem oben Gesagten zur Bildung einer Gefässnische umschlagen. Indessen finde ich beim Kamel niemals, wie Hyrtl beim Schaf angibt, einen vollständigen Canal gebildet, auch nur ganz selten die Gefässe so eng umschlossen, dass hierdurch ihre Herausnahme erschwert wäre. In eine Papillenrinne ragt öfters noch eine secundäre Gefässnische herein, verursacht durch einen kleinen Seitenzweig eines grösseren Nierengefässes. Es entstehen so zwei secundäre Papillenrinnen. Ähnliche Verhältnisse finden wir an den beiden Enden der Hauptrinne. Hier erhebt sich, auf beiden Seiten gleich, in der Mittellinie der Rinne eine ganz

kleine Gefässnische, so dass zwei Papillenrinnen an jedem Ende der Hauptrinne entstehen. Wenn wir die secundären Papillenrinnen nicht mitzählen, finden sich an jeder Seite des Nierenbeckens 11 Papillarrinnen. Zu betrachten wären jetzt die Ränder der einzelnen Papillenrinnen resp. Gefässnischen. Diese Ränder sind scharf, nach oben wirklich blattförmig gestaltet, in der mannigfaltigsten Weise gezackt und gekerbt. An der ventralen Fläche der Niere erheben sich diese Ränder weit höher als auf der dorsalen, und hier wieder in der Mitte der Nierenfläche am höchsten, sowie am reichsten gefaltet und gezackt. Zahlreiche kleinere Gefässfurchen verlaufen an der der Gefässnische zugekehrten Fläche, ohne eine secundäre entsprechende Teilung der zu ihnen gehörigen Papillenrinne verursachen zu müssen. Es treten verschiedene Abstufungen der Zackung bis zu Hahnenkamm- und Hirschgeweihform auf. Auf der ventralen Fläche erreichen die Randblätter eine Höhe bis zu 3 cm. Auf der dorsalen Fläche dagegen trifft man nur wenige, die höher sind als 1 cm, und die Ausbildung der Einzelnen erreicht, wie erwähnt, nicht die Mannigfaltigkeit derjenigen der Ventralfläche. An einigen Umbiegungsstellen haben die Blätter leichte Verdickungen, die aber höchstens eine Mächtigkeit von 1 mm erreichen. Interessant und an unserem Präparate sehr schön zu verfolgen ist das Verhalten der Gefässe zu ihren Nischen. Ungefähr 1 cm von der Abgangsstelle der Art. renalis aus der Aorta entfernt, teilt sich die Erstere in zwei starke Äste, die den Ureter in ihre Mitte nehmen und

getrennt in den Sinus renis eindringen. Der ventrale Ast ist stärker als der dorsale, wie schon aus der höheren Ausbildung der Gefässnischen auf dieser Fläche zu schliessen war. Er teilt sich noch im Sinus renis in zwei weitere Äste. Der schwächere Dorsalast teilt sich, noch ehe er an das Nierenbecken getreten ist, baumförmig in drei starke und zwei schwache Äste, die sich den Gefässnischen zuwenden. Ein Ast verläuft mehr getrennt zum caudalen Nierenpol, um hier die drei letzten Gefässnischen mit Zweigen zu beschicken. Die übrigen Äste versorgen die Nischen der Mitte der dorsalen Fläche unter dichotomischer Teilung. Dem vollständig entsprechend versorgt der ventrale Ast den cranialen Pol und die Mitte der Ventralfläche. Merkwürdig ist hierbei ganz besonders das Übergreifen der Gefässe an den Polen über die Mittellinie hinaus.

Beim Kamel verläuft die Trennung der Gebiete beider Arterien S-förmig, während sie bei anderen Säugetieren mehr oder weniger deutlich die Gestalt einer geraden Linie hat. Ich vermag nicht anzugeben, ob diese eigentümliche Gefässanordnung eine Besonderheit des Kamels ist, ob sie bei allen Mitgliedern der Art vorkommt oder individuell ist, da ich nur über das eine Präparat verfüge. Angaben darüber in der Literatur finde ich nicht, auch Hyrtl gibt bei der Schilderung der Niere der nahe verwandten Gattung Auchenia keine Anhaltspunkte. Jedenfalls bildet das Verhalten dieser Arterien einen Beitrag zur Lehre von der „natürlichen Teilbarkeit der Niere“ (Hyrtl). Die „Linie der natür-

lichen Teilbarkeit“ (Zondeck) ist die Linie, in welcher beim Einschneiden in die Nierenrinde die wenigsten Gefässe getroffen werden, d. h. die Grenzlinie der Arteriengebiete beider Nierenflächen. Obwohl diese Dinge praktisches Interesse nur in chirurgischer Beziehung, also vorzüglich beim Menschen haben, glaubte ich doch, diesen eigentümlichen Befund nicht übergehen zu dürfen.

Von Schafnieren habe ich drei Paare untersucht, von denen je eine Niere in oben angegebener Weise nach Hyrtl injiciert wurde. Ein Exemplar wurde nur von der Arterie, ein anderes nur vom Ureter, ein drittes von Beiden aus injiciert. Die drei anderen Nieren wurden von Ureter, Arterie und Vene aus mit 95% Alkohol injiciert und dann zur Härtung, die in 2 Tagen erfolgte, ebenfalls in 95% Alkohol gelegt. Nach der ersten Injection wurde von allen drei Canülen aus noch einmal nachgefüllt. Die so behandelten Nieren wurden nun in verschiedener Weise verwertet. Eine wurde durch einen Medianschnitt gespalten und jede Längshälfte durch einen parallel zum ersten gelegten Schnitt abermals in zwei Teile zerlegt. Auf diese Weise erhielt ich sehr übersichtliche Bilder von den Gebilden, die das Nierenbecken begrenzen. Die zweite Niere wurde nur durch einen Medianschnitt zerlegt, aus der einen Schnittfläche jedoch das fetthaltige Bindegewebe des Sinus renis mit allen seinen Ausläufern entfernt, um die Anordnung der Papillenleisten klar zu zeigen. Die dritte Niere wurde endlich an mehreren Stellen quer durch-

schnitten, hauptsächlich um die Verteilung von Binde gewebe und Medullarsubstanz zu zeigen.

An der Hand dieses Materials gewann ich folgende Anschauung: Die Schafniere bildet in gewisser Beziehung, was den Bau ihres Beckens anbelangt, ein Mittelglied zwischen der Niere des Kamels und der der Giraffe. Eine Schilderung soll zunächst zeigen, welche Übereinstimmungen und Unterschiede sich bei Vergleichung mit der Kamelniere ergeben. Eine allgemeine Beschreibung der Niere sei kurz mit vorausgeschickt.

Die Nieren des Schafs sind ca. $5^1/_2$ cm lang, 3 cm dick, 4 cm breit, also im Verhältnis zum Körper des Tieres nur klein. Ihre Oberfläche ist vollkommen glatt. Bei der Injection erwies sich der Ureter als sehr eng und dünnwandig, so dass er nur eine sehr feine Canüle eindringen liess und sehr leicht ein Extravasat zustande kommen liess. Bis zum Eintritt in den Sinus renis erweitert sich der Ureter allmählich.

Es sollen zuerst die Resultate mitgeteilt werden, die an den mit Alkohol behandelten Nieren gewonnen wurden, die Beschreibung der Injectionsgüsse soll dann folgen. Auf dem Medianschnitt durch die Schafniere haben wir folgendes Bild: Der Ureter verläuft im Sinus renis, ringsum von dickem, fetthaltigem Bindegewebe umgeben, in das Nierenbecken hinein. Von diesem Bindegewebe ziehen mehrere (6—8) von vorn und hinten etwas abgeplattete Fortsätze seitlich so empor, dass ihr freier Rand mit einer ziemlich scharfen Kante gegen den Hohl-

raum des Nierenbeckens sieht, das um die Bindegewebestränge herum gleichfalls seitliche Fortsätze aussendet. Letztere lassen zwischen sich einen hufeisenförmigen Raum frei. Das Nierenbecken besitzt auf dem Längsschnitte eine Form, die man als etwa halbmondförmig bezeichnen kann, unten von dem Bindegewebe des Sinus renis, oben von einem mässig dicken und hohen Längswulst begrenzt. Nach der Hyrtlschen Schilderung ergibt sich von selbst, dass dieser Wulst nichts anderes sein kann, als die mit den Mündungen der Harncanälchen besetzte Hauptpapille. Von ihr gehen die seitlichen Papillenwülste ab und erstrecken sich in die oben erwähnten hufeisenförmigen Zwischenräume, die die Bindegewebsstränge zwischen sich lassen. Zwei jederseits von einem Bindegewebsstrang gelegene Papillenwülste stossen gleichfalls in hufeisenförmiger Begrenzung zusammen und umfassen von oben je einen Bindegewebsstrang, wie sie selbst von unten von zwei solchen umfasst werden. Über das weitere Schicksal der Bindegewebsstränge werden wir orientiert, wenn wir die Grenze von Mark- und Rindensubstanz näher betrachten. Wir finden in ganz engen Spalten, dieselben vollständig ausfüllend, die bedeutend verjüngten, an ihrer hellen Farbe jedoch leicht wiederzuerkennenden Bindegewebsstränge, die hier quer durchtrennt sind, woraus sich ergibt, dass sie sich von beiden Flächen her entgegenwachsen und miteinander in directe Verbindung treten. Hieraus kann man schliessen, dass das Bindegewebe Bögen bildet, die in der Grenze von Mark- und Rindensubstanz verlaufen.

An der Durchschneidungsstelle zeigen die Bindegewebsstränge vielfach dichotomische Verzweigungen. Genaueres über ihren Verlauf erfahren wir aus Parallelschnitten zum Medianschnitt, sowie aus Querschnitten. An einem Schnitt, der in einer Entfernung von 0,5 cm parallel zur Medianebene verläuft, sind die Stränge so getroffen, dass in ihnen Lumina von meist längs-, teils auch quergetroffenen Gefässen sichtbar sind. Wo die vom Nierenbecken seitlich ausgehenden Buchten nach oben blindenden, beginnt die dichotomische Verzweigung; wie vorauszusehen, entspricht diese Stelle der Grenze zwischen Mark- und Rindensubstanz. Hier lassen sich auch die Leisten, die den Papillen entsprechen, genauer verfolgen. Ihre am meisten in die Augen fallende Eigentümlichkeit ist die, dass sie nicht, wie die Papillen beim Menschen, kegelförmig ins Lumen des Beckens hineinragen, sondern auf ihrer ganzen freien, den „blattförmigen" Ausstülpungen des Nierenbeckens zugekehrten Fläche die punktförmigen Öffnungen der Harncanälchen tragen. An der Grenze von Mark und Rinde dagegen erinnern sie mehr an menschliche Papillen. Ein Schnitt, der in noch etwas grösserem Abstand von der Medianebene geführt wurde, zeigt, dass die Markpapillen und die Gefässstränge seitwärts tief in die Nierensubstanz eindringen, viel tiefer, als der Hohlraum des Nierenbeckens. Die Stränge lassen sich hier nur mit Messer und Scheere herauspräparieren.

Noch genaueren Aufschluss über dies Verhältnis erteilt uns ein Querschnitt. Ein Schnitt wurde so geführt.

dass das Lumen des Ureter eröffnet war. Der Schnitt verläuft nicht genau parallel zur Querachse der Niere, sondern trifft auf einer Seite einen Papillarwulst, auf der anderen einen Bindegewebsstrang. Wie zu erwarten, entspricht das, was vom Nierenbecken aus einfach strangförmig aussieht, in Wirklichkeit einer Platte, die etwa die Gestalt eines stumpfwinkligen Dreiecks hat, dessen grösste Seite nach der dorsalen, resp. ventralen Nierenfläche gerichtet ist, während die eine kurze Seite ins Nierenbecken sieht, der stumpfe Winkel am Grunde desselben liegt. Die dritte Seite zieht dann nach abwärts ins Nierengewebe hinein.

Die Papillarwülste erweisen sich, im Zusammenhang mit dem Hauptwulst durch den Schnitt getroffen, ebenfalls als Platten, die aber wesentlich dicker sind, als die des Bindegewebes. Auch sie erstrecken sich allenthalben tief in die Niere, so dass sie geeignet sind, den Harn aus allen Partieen der Niere ins Becken abzuleiten.

Zu erwähnen ist noch, dass der Hauptwulst beim Schaf nicht annähernd so stark ausgebildet ist, wie beim Kamel, weder nach der Höhe, noch nach der Breite. Wir werden sehen, dass dies bei der Giraffe in noch höherem Grade der Fall ist.

Betrachten wir nun den Längsschnitt der Niere nach Entfernung des Bindegewebes im Sinus renis, sowie in sämtlichen mit dem Becken communicierenden Hohlräumen. Erst hier sehen wir das, was Hyrtl als kleinere Wülste schildert, die sich in den dreieckigen Winkel

zwischen den Nebenwülsten hineinzwängen. An meinem Schnitt kann ich nur einen unbedeutenden, leicht zu übersehenden Wulst erblicken, der ungefähr in der Mitte der Nierenfläche gelegen ist. Man sieht noch, dass sich die Papillenwülste bis in die Gegend des Hilus hinaberstrecken, gegen den sie convergieren. Über die Beschaffenheit der Nierenrinde beim Schaf ist nichts Besonderes zu bemerken.

Wir gehen jetzt zur Schilderung des Injectionspräparates über. Wir finden entsprechend dem weniger entwickelten Längswulst die mediale Rinne des Nierenbeckens relativ flacher als beim Kamel. Das ganze Becken stellt ein kürzeres und breiteres Oval dar, als das des Kamels, die Rinne endigt an beiden Polen glatt, ohne Gefässnische in der Mitte. Wir finden hier die Papillenrinnen auffallend weit, etwa 0,75 cm, auf Kosten der Gefässnischen, die, wie Hyrtl schon beschreibt, ausserordentlich eng sind. An vielen Stellen sind sie zum Canale geschlossen. Einen Hauptunterschied von der Kamelsniere sehe ich darin, dass die krausenförmige Faltung der Ränder eine Abweichung erleidet. Betrachtet man das Becken vom Ureter her, so zeigt sich die untere Begrenzung der Gefässnischen, vollständig entsprechend der beim Kamel, als fortlaufende Umfaltung. Von oben gesehen zeigt sich jedoch der Rand des Beckens am oberen Ende einer Gefässnische nicht ununterbrochen fortgesetzt, sondern es findet sich hier ein Einschnitt, der die Continuität unterbricht. Wir werden sehen, dass auch dieser Punkt wichtig ist zur

Überleitung zur Giraffenniere. Was die freien Ränder der Blätter betrifft, so zeigen sie zwar auch hier und da schwache Neigung zu Kerbung und Zackung, doch nicht annähernd in der Weise, wie beim Kamel. Auch hier sind sie höher an der Ventralseite, bis 0,75 cm; an der Dorsalseite bis 0,5 cm.

An einem Präparat, bei dem Ureter und Arterie injiciert waren, lassen sich die ziemlich einfachen Gefässverhältnisse leicht verfolgen. Die Arterien haben im Wesentlichen auf beiden Flächen die gleiche Anordnung. Etwa 2 cm vor ihrem Eintritt in den Hilus teilt sich die Art. renalis in zwei starke Äste. Von diesen verläuft der dorsale Ast ungeteilt zur dorsalen Hälfte der Niere, wo er sich baumförmig in Zweige teilt, deren Zahl der der Gefässnischen entspricht. Während des Verlaufes in den Letzteren gehen nur wenige kleine Seitenzweige ab; sowie jedoch die Gefässe aus den Gefässnischen herausgetreten sind, zerfallen sie sofort in ausserordentlich feine, vielfach geschlängelte Gefässbündel. In meinem Falle war die Injection nicht bis in die Glomeruli fortgesetzt, um das Präparat übersichtlicher zu machen. Jedenfalls ist das Netz der kleinen Arterien so ausgedehnt, dass die ganze Peripherie der Niere gleichmässig davon durchzogen wird. Wie beim Kamel ist die ventrale Fläche stärker entwickelt als die dorsale, und dementsprechend stärker mit Gefässen versorgt. Ihr Hauptast teilt sich im Sinus renis in zwei grössere Äste, deren jeder die craniale, resp. caudale Hälfte der ventralen Fläche in derselben

Weise beschickt, wie es für die dorsale Seite geschildert wurde. Auch in den kleinsten Gefässen zeigt sich noch diese Trennung in zwei Äste. Es entsteht hierdurch eine Linie, die vom Hilus aus bis zum Nierenrande zieht und fast senkrecht steht auf der Trennungslinie der Gefässgebiete beider Flächen, der „Linie der natürlichen Teilbarkeit". Was diese Letztere betrifft, so verläuft sie fast genau der Mittellinie des Nierenbeckens entsprechend, nur in einem ganz spitzen Winkel davon abweichend, etwas der Dorsalfläche genähert.

An Arterienpräparaten von Cervus, Tarandus und Antilope in der Sammlung des anatomisch-biologischen Instituts finde ich diese Verhältnisse denen bei Ovis entsprechend. Ich lasse es daher dahingestellt, ob zwischen Cerviden und Cavicorniern einer- und Tylopoden andrerseits hierin ein principieller Unterschied besteht.

Ich hatte verschiedentlich Gelegenheit, darauf hinzuweisen, dass die Schafniere in den Punkten, in denen sie von der Kamelniere abweicht, der Giraffenniere näher kommt. Ja, man kann sogar sagen, dass alle diese Unterschiede bei der Giraffe noch weit schärfer ausgeprägt sind. Das Material zur Untersuchung der Niere dieses Tieres wurde von einem in den Osterferien hier im zoologischen Garten verstorbenen Männchen von mindestens 18 Jahren gewonnen. Es wurde an dem in oben beschriebener Weise mit 95 % Alkohol behandelten Object, wie bei der Schafniere, ein Medianschnitt, sodann jederseits ein diesem paralleler Längsschnitt ge-

macht. In diesem Zustand bekam ich das Organ in die Hände. Eine Injection der Gefässe war völlig ausgeschlossen, dagegen sollte versucht werden, wenigstens ein Bild von der Form des Beckens zu geben. Zu diesem Zwecke wurde es mit Paraffin vom Schmelzpunkt 45° ausgegossen und zwar von den Schnittflächen aus. Es wurde dazu nur die eine Hälfte der Niere benutzt, und zwar die, an der der Ureter verblieben war. Die beiden Stücke dieser Hälfte wurden getrennt ausgegossen, die Paraffinstücke aus den Hohlräumen entfernt und durch Erhitzen wieder aneinandergekittet. Das Resultat war ein überraschend günstiges. Bis in die kleinsten Ausbuchtungen war das Paraffin gedrungen und liess sich in zusammenhängenden Stücken daraus entfernen. Es soll erst das Bild der Niere, wie es die Betrachtung des Alkoholpräparates ergibt, sodann der Paraffinausguss des Beckens geschildert werden.

Wie die Niere des Schafes, zeigt auch die der Giraffe eine gedrungene, rundliche Form. Der Ureter ist, ebenfalls ähnlich dem des Schafes, eng. Die Länge der Niere beträgt 14,5 cm, die Dicke 11 cm und die Breite 8 cm. Die Oberfläche ist vollkommen glatt. Auf dem Medianschnitt fällt zunächst eine im Verhältnis zum Schaf grössere Breite der Rindensubstanz auf im Verhältnis zur Marksubstanz. Bei genauerer Vergleichung mit der Schafniere stellt es sich heraus, dass dies Verhältnis seinen Grund, bei reichlich entwickelter Rindensubstanz, in der verhältnismässig geringen Dicke der Marksubstanz hat. Diese letztere bildet in der Mittel-

linie der Niere eine nur sehr geringe leistenförmige Erhebung, viel unbedeutender, als beim Schaf. Mit der Loupe lassen sich auf ihr zahllose Öffnungen von Harncanälchen wahrnehmen. Auch die Breite dieser Leiste ist im Vergleich zu der der beiden anderen Wiederkäuer auffallend gering. An manchen Stellen kann man kaum von einem Wulst reden, da die Nebenleisten ohne nennenswerte mediane Vorwölbung zusammentreffen.

Wir können das Verhältnis kurz so ausdrücken, dass die Mittelleiste nur die wenig vorspringende Grenzzone der Papillensysteme beider Nierenhälften darstellt. Die Nebenleisten sind dagegen ausserordentlich entwickelt, scharf ins Lumen des Nierenbeckens hineinragend. Sie sind verhältnismässig mehr abgeplattet, als die des Schafes, erstrecken sich seitwärts jedoch in weit grösserer Ausdehnung in die Niere hinein. Auch hier beobachtet man, dass zwei benachbarte Leisten einen hufeisenförmigen Raum umfassen, in dem einer von ebenfalls hufeisenförmig verbundenen Gefässsträngen verläuft. Diese letzteren sind zwar von vorn und hinten sehr bedeutend abgeplattet, nehmen aber gegen den Hilus hin an Dicke bedeutend zu. Sie sehen mit einem ziemlich scharfen Rande in das Nierenbecken hinein. Der Beckenboden wird auch hier von dickem, fetthaltigem Bindegewebe gebildet, von dem die Gefässstränge seitlich abgehen, um an die Grenze von Mark und Rinde zu ziehen. Auf dem Medianschnitt findet man wie beim Schafe die Verbindungsstellen der beiderseitigen Gefässstränge an der Grenze von Mark und Rinde quer durchschnitten. Die

Gefässlumina, die hier getroffen sind, zeigen noch eine beträchtliche Weite. Es zeigt sich auch, dass nach einer Hauptteilung alsbald ein Zerfall in kleinere Zweige stattfindet. Man sieht auf der Schnittfläche, dass die Hohlräume, die das Nierenbecken seitlich nach der Peripherie hin aussendet, von der Mitte der Schnittfläche nach den beiden Polen hin an Weite und Länge abnehmen. Bei den Bindegewebssträngen, die in diesen Hohlräumen verlaufen, ist dies nur scheinbar der Fall, wie die Betrachtung der Parallelschnitte ergeben wird. Auch sind die Gefässlumina hier ebensoweit, wie in der Mitte. Die Gefässstränge beider Seiten treten wie beim Schaf in der Mittellinie an der Grenze von Mark und Rinde bogenförmig zusammen. Der genauere Verlauf dieser Stränge lässt sich auch hier an den Parallelschnitten zeigen. Wir finden alle Gefässstränge von bedeutender Ausdehnung, auch an den Polen der Niere, so dass man annehmen darf, dass überall relativ weite Gefässe verlaufen. Die Blätter, die die Gefässstränge ins Innere der Niere fortsetzen, haben eine Höhe bis zu 2,5 cm. Nach den Flächen nimmt diese Höhe allmählich ab. Ganz entsprechend verhalten sich die Hohlräume, die seitlich vom Nierenbecken abgehen. Auch sie erhalten nicht weit von dem Hauptteil des Beckens lateralwärts ihre grösste Ausdehnung, um allmählich in dem Gewebe der seitlichen Nierenpartieen zu verschwinden. Auf den seitlichen Schnitten lässt sich die eigentliche Gestalt der Papillen erkennen. An der Grenze von Rinde und Mark finden sich pyramiden- oder kegelförmige Ansammlungen

von Ausführungsgängen, die sich dann plötzlich verschmälern und von vorn und hinten abplatten und mit ihrem freien Rande dem angedeuteten Hauptwulst zustreben. In unserem Falle ist die Ausmündungsfläche der Nierencanälchen ausserordentlich gross, die zahllosen Öffnungen auf den Papillenleisten hätten wohl kaum Platz auf dem Cribrum benedictum einer Niere mit baumförmig verzweigtem Becken. Das gesamte Gebiet der ausführenden Canäle besteht aus mehreren Systemen, die senkrecht zur Längsachse der Niere stehen und sich allseitig in die Niere hinein erstrecken. Während ein grosser Teil des Harns beim Schaf und Kamel, besonders bei letzterem durch den Hauptwulst abgeleitet wird, ist dieser bei der Giraffe mehr entlastet, auf Kosten der seitlichen Partieen.

Dementsprechend ist auch der längsgelegene Teil des Nierenbeckens beträchtlich schmäler und enger, als beim Kamel und Schaf. Der Paraffinausguss zeigt dies deutlich. Der Ureter tritt als dünner Kegel ins Nierenbecken ein, ihm zur Seite zieht ein Gefässast in seine Nische. Von dem halbmondförmig gestalteten Mittelteil des Beckens treten die „blattförmigen Ausstülpungen" Hyrtls aus. Sie verdienen diesen Namen hier mit grösserem Recht, als bei Schaf und Kamel, da es sich nicht, wie bei diesen, um eine krausenförmige, beim Kamel ganz einheitliche, beim Schaf nur oben etwas unterbrochene Leiste handelt, sondern um wirklich getrennte Einzelfortsätze. Gehen wir zunächst von den Papillenrinnen aus. Diese sind geräumig, $1^1/_2$—2 cm

breit, erstrecken sich seitwärts tief herab. Sie werden vorn und hinten begrenzt von je einem hahnenkammförmigen Auswuchse des Beckens, der nach oben und unten in einen stumpfen Lappen fortgesetzt ist. Oben sind diese Lappen ausgebildeter, bis $1^1/_2$ cm hoch, unten nur $^1/_2$ $^2/_3$ cm hoch. Die benachbarten Ränder zweier Rinnen bilden die Furche für je ein Gefäss, von einer Nische kann man hier nicht wohl reden. Diese Furchen sind sehr eng im Vergleich zu den Papillenrinnen, oft Canäle bildend. Die Blätter selbst sind viel dicker, als beim Kamel und Schaf, auch stumpfrandiger. Die seitliche Ansicht eines solchen Blattes würde sich schematisch folgendermaassen gestalten:

Jedes Blatt hat eine schmale Basis, mit der es mit dem Beckenraum zusammenhängt, einen oberen und einen unteren Fortsatz, eine der Gefässfurche zugekehrte concave und eine der Papillenrinne zugewandte convexe Fläche. Diese beiden Flächen stossen in einer hahnenkammförmig gezackten Kante zusammen. Auswüchse dieses Kammes richten sich nach der Gefässfurche hin, zeigen auch nicht selten noch kleinere Läppchen, auch wohl noch mit kleineren Fortsetzungen der Gefässrinnen. Eine bedeutende Grösse erreichen die Blätter in der Mitte des Nierenbeckens. Im Allgemeinen nehmen sie nach den Polen hin ab, doch ist dies nicht bei allen der Fall. Während z. B. aus dem mir vorliegenden Präparat am einen Pol nur 1,5 cm hohe Blätter vorkommen, sind sie am anderen Pol 3,3 cm lang. In der Mitte zeigen sich die secundären Lappen und Gefässrinnen am deut-

lichsten, wie dies auch bei Schaf und Kamel der Fall ist. Über die Gefässverteilung, das Verhältniss von dorsalen und ventralen Teilen, kann ich bei dem beschränkten Material keine Angaben machen.

Während ich Hyrtls Angaben sonst fast stets bestätigen konnte, muss ich hier bemerken, dass ich im Gegensatz zu seinen Angaben bei der Giraffe keine scharfe Kante des Längswulstes gefunden habe. Seine Behauptung, die Ausbuchtungen des Beckens seien „weder gelappt, noch gefurcht", bestätigt sich, wie wir gesehen haben, auch nicht. Die Zahl der Papillenwülste beträgt in meinem Falle 7 jederseits; doch darf wohl den Zahlen hier kein zu grosser Wert beigelegt werden. Ausserdem habe ich nichts von „gelapptem Aussehen der Nebenwülste durch tiefe Kerben und Furchen" bemerkt.

Im Vorstehenden hat sich herausgestellt, dass die Nieren der drei Wiederkäuer trotz grosser principieller Übereinstimmung doch auch beträchtliche Unterschiede zeigen. Fassen wir diese zusammen, so finden wir zunächst als ganz eigentümlichen Befund die Gefässverhältnisse der Kamelsniere. Ferner differieren die drei Beckenformen in der Gestalt der seitlichen Ausbuchtungen, die Marksubstanz in dem gegenseitigen Verhältnis von Haupt- und Nebenwülsten des Papillarsystems. Das Schaf bildet gewissermaassen eine Mittelstufe zwischen dem einen Extrem der Kamelsniere mit grossen Haupt- und kleinen Nebenwülsten, und der Giraffe, bei der gerade das Umgekehrte der Fall ist.

Am Schlusse meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Professor Dr. Hertwig für die Überlassung des Materials und die gütige Unterstützung bei meiner Arbeit meinen ergebensten Dank zu sagen.

Thesen.

I.

Die Abstammung der Vertebraten von den Tunicaten ist wahrscheinlicher als die von den Anneliden.

II.

Bei der Untersuchung der tubuli contorti und der Malpighischen Körperchen ist den Schnittpräparaten vor Isolationspräparaten der Vorzug zu geben.

III.

Aus dem Bau der Wiederkäuerniere lassen sich keine phylogenetischen Schlüsse ziehen.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Ulrich Gerhardt, evangelischer Confession, Sohn des Geheimen Medicinalrates Professor Dr. Gerhardt in Berlin, wurde am 11. Oktober 1875 zu Würzburg geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf der Königlichen Studienanstalt Würzburg, dem Königlichen Wilhelmsgymnasium und dem Königlichen Luisengymnasium zu Berlin, das er Herbst 1893 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um sich dem medicinischen Studium zuzuwenden.

Er studierte bis Sommer 1894 in Heidelberg, dann bis Sommer 1895 in Berlin, wo er am 24. Juli 1895 die ärztliche Vorprüfung bestand. Sodann studierte er bis Sommer 1897 in Strassburg, Winter 1897/98 abermals in Berlin, um sich dann im Sommer 1898 der ärztlichen Staatsprüfung zu unterziehen, die er am 13. Juli 1898 beendete. Am 10. März 1899 bestand er zu Berlin das Examen rigorosum.

Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen und Curse folgender Herren:

In Heidelberg: Gegenbaur, Klaatsch, V. Meyer (†), Quincke.

In Berlin: v. Bergmann, du Bois-Reymond (†), Fischer, Gerhardt, Günther, Hertwig, Rubner, F. E. Schulze, Schwendener, Silex, Waldeyer.

In Strassburg: Bayer, W. A. Freund, H. Freund, Fürstner, Gerhardt, Kohts, Laqueur, Ledderhose, Madelung, Minkowski, Naunyn, v. Recklinghausen, Schmidt, Schmiedeberg, Schwalbe, Wolff.

Allen diesen Herren, seinen verehrten Lehrern, spricht Verfasser seinen ergebensten Dank aus.

a Paraffinausguss des Beckens der Giraffenniere.
b Nierenbecken des Schafes.

Schafniere.
Becken und Arterien injiziert.